

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-119229

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl. G02F 1/1339  
G02F 1/1337  
G02F 1/1341

(21)Application number : 09-278950

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 13.10.1997

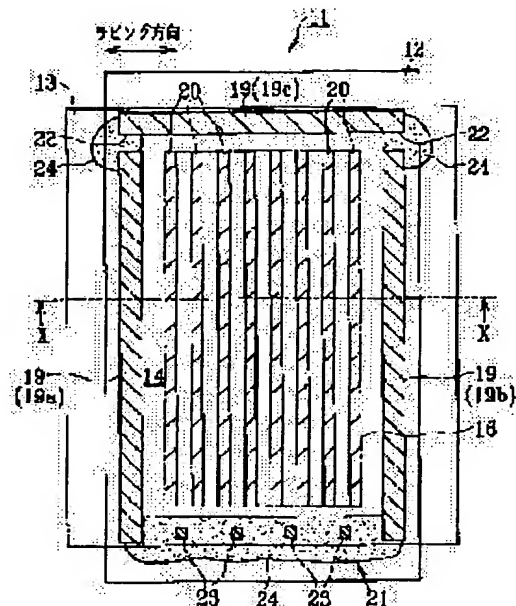
(72)Inventor : FUJII KUNIO  
KOHAMA TAKESHI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device capable of preventing generation of an abnormality in a seal member and preventing reduction of the display quality due to bubbles mixed into a liquid crystal layer.

**SOLUTION:** A display area 16 in each of substrates 12, 13 is fixed through diaphragm members 20 consisting of acrylic resin or the like. The peripheral edge part of the display area 16 is fixed through a seal member 19 consisting of epoxy resin or the like. Slits 22 are respectively formed in gaps (both corner parts) between respective sides 19a to 19c of the seal member 19 and a separated part between both the sides 19a, 19b is formed as an injection port 21. Respective slits 22 are arranged in parallel with a rubbing direction. In the case of thermally curing the members 19, 20 under reduced pressure, air existing inside the member 19 or out gas generated from respective members 19, 20 are exhausted to the outside of the member 19 through the injection port 21 and respective slits 22.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-119229

(43)公開日 平成11年(1999)4月30日

(51)IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	F I		
G 0 2 F	1/1339	5 0 5	G 0 2 F	1/1339
	1/1337	5 0 0		1/1337
	1/1341			1/1341

審査請求 未請求 請求項の数7 O.L (全 9 頁)

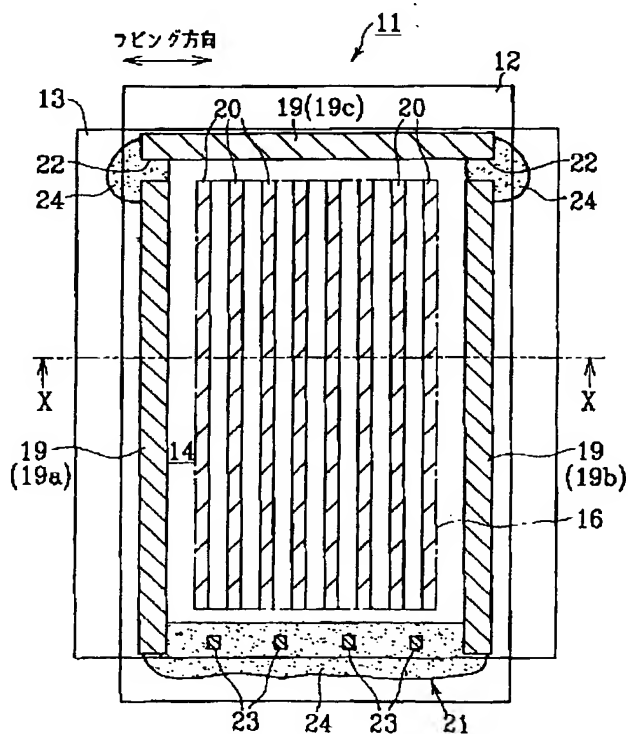
(21)出願番号	特願平9-278950	(71)出願人	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	平成9年(1997)10月13日	(72)発明者	藤井 邦夫 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72)発明者	小浜 武史 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(74)代理人	弁理士 足立 勉

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子および液晶表示素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】シール部材に異常が生じるのを防止すると共に、液晶層に混入した気泡により表示品位が低下するのを防止することが可能な液晶表示素子を提供する。

【解決手段】各基板 1 2, 1 3 の表示領域 1 6 はアクリル樹脂などから成る隔壁部材 2 0 を介して固定されている。また、表示領域 1 6 の周縁部はエポキシ樹脂などから成るシール部材 1 9 を介して固定されている。シール部材 1 9 における各辺 1 9 a, 1 9 b と辺 1 9 c との間（両コーナー部分）には各スリット 2 2 が形成され、各辺 1 9 a, 1 9 b 間の途切れた部分が注入口 2 1 となる。各スリット 2 2 はラビング方向と平行に配置されている。シール部材 1 9 および隔壁部材 2 0 を減圧下で加熱硬化させる際に、シール部材 1 9 の内側にある空気や各部材 1 9, 2 0 から発生したアウトガスは、注入口 2 1 および各スリット 2 2 を通ってシール部材 1 9 の外側へ排出される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相対向して配設された一対の基板と、  
当該一対の基板にそれぞれストライプ状に形成された電極と、  
前記一対の基板の各電極が交差した領域から形成された表示領域と、  
当該表示領域における前記一対の基板の表面にそれぞれ形成されてラビング処理が施された各配向膜と、  
前記一対の基板間に挟持され、前記表示領域を複数の領域に分割する各隔壁部材と、  
前記一対の基板間に挟持されて前記表示領域の周縁部を囲み、液晶層を形成するための液晶材料の注入口と、少なくとも当該注入口と反対側に形成されたスリットとが設けられたシール部材と、  
前記隔壁部材および前記シール部材により前記一対の基板間に形成されたセルギャップ内に封入された液晶層と、  
前記注入口および前記スリットを封止する封止部材とを備えたことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の液晶表示素子において、  
前記一対の基板間に挟持され、前記注入口における前記表示領域以外に配置されて前記シール部材と前記隔壁部材とを接続する接続部材を備えたことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶表示素子において、  
前記スリットは、前記配向膜のラビング処理におけるラビング方向と並行に配置されたことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 4】 相対向して配設された一対の基板と、  
当該一対の基板にそれぞれストライプ状に形成された電極と、  
前記一対の基板の各電極が交差した領域から形成された表示領域と、  
当該表示領域における前記一対の基板の表面にそれぞれ形成されてラビング処理が施された各配向膜と、  
前記一対の基板間に挟持され、前記表示領域を複数の領域に分割する各隔壁部材と、  
前記一対の基板間に挟持されて前記表示領域の周縁部を囲み、液晶層を形成するための液晶材料の注入口と、少なくとも当該注入口と反対側に形成されたスリットとが設けられたシール部材とを備えた液晶表示素子の製造方法であって、  
前記隔壁部材および前記シール部材が形成された前記一対の基板を減圧状態で加熱する工程と、  
前記スリットを封止部材によって封止する工程と、  
前記隔壁部材と前記シール部材と前記封止部材とにより前記一対の基板間に形成されたセルギャップ内に前記注入口から液晶材料を封入して液晶層を形成する工程と、

前記注入口を封止部材によって封止する工程とを備えたことを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の液晶表示素子の製造方法において、

前記一対の基板間に挟持され、前記注入口における前記表示領域以外に配置されて前記シール部材と前記隔壁部材とを接続する接続部材を形成する工程を備えたことを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の液晶表示素子の製造方法において、

前記接続部材は、前記シール部材と同一材料により同一工程にて形成されることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 7】 請求項 5 に記載の液晶表示素子の製造方法において、

前記接続部材は、前記隔壁部材と同一材料により同一工程にて形成されることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶表示素子および液晶表示素子の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 単純マトリックス方式の液晶表示素子は、相対向する 2 枚の透明絶縁基板間に液晶層が封入されて構成されている。各基板の内表面には複数条の透明電極がストライプ状に形成され、各基板を相対向させた状態において、各基板に形成された透明電極はそれぞれ直交するように配置されている。そして、両基板における表示領域の周縁部は、一部が途切れた環状に形成されたシール部材を介して貼り合わされている。シール部材は、両基板間から液晶層が漏出するのを防ぐために設けられている。また、両基板における表示領域は、線状に形成された複数の隔壁部材を介して貼り合わされている。隔壁部材は、両基板間に液晶層を封入するためのセルギャップを設けるために用いられると共に、液晶表示素子の交流駆動時に発生する両基板の振動を減少させ、外部から両基板に圧力が加わった場合に液晶層の配向が乱れるのを防止するために設けられている。

【0003】 シール部材および隔壁部材を形成するには、まず、スクリーン印刷やディスペンサを用いてシール部材となるエポキシ樹脂を一方の基板上に塗布し、それと並行して、他方の基板上に隔壁部材となるアクリル樹脂をスピンコート法を用いて塗布した後にパターニングする。次に、両基板を重ね合わせて真空硬化装置の密閉容器内に収容し、続いて、真空硬化装置の密閉容器内を減圧して加熱することにより、エポキシ樹脂およびアクリル樹脂を硬化させ、これらを介して両基板を互いに固定する。ここで、真空硬化装置の密閉容器内を減圧する目的は、両基板の内部を減圧することにより両基板を

加圧しながらエポキシ樹脂およびアクリル樹脂を硬化させること、ならびに、加熱時にエポキシ樹脂およびアクリル樹脂から発生するアウトガスを除去することである。

【0004】両基板間に液晶層を封入するには、まず、貼り合わされた両基板を注入機の密閉容器内に収容し、次に、注入機の密閉容器内を減圧し、続いて、環状のシール部材の途切れている部分を注入口として、当該注入口から両基板間のセルギャップ内に液晶材料を注入し、その後、当該注入口をエポキシ樹脂で封止してセルギャップを密閉する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】基板の面積が大きい場合やセルギャップが小さい場合には、シール部材の形成時に真空硬化装置の密閉容器内に基板を収容して減圧する際に、環状のシール部材の内側を十分に減圧することが難しいため、環状のシール部材の内側に空気や前記アウトガスなどの気体が残留することになる。その結果、シール部材を加熱硬化させる際に、環状のシール部材の内側に残留していた気体が膨張してシール部材の外側へ逃げようとするため、シール部材に切れ目が生じたり、シール部材が変形して流れたりする。

【0006】また、液晶材料の注入時に注入機の密閉容器内に両基板を収容して減圧する際に、環状のシール部材の内側に残留していた気体が膨張してシール部材の外側へ逃げようとするため、シール部材や隔壁部材が剥がれたりする。また、シール部材に異常が生じない場合でも、環状のシール部材の内側に残留していた気体から成る気泡が液晶層中に混入して表示ムラの原因となる。

【0007】ところで、特開平8-95069号公報には、液晶表示素子の表示面が矩形であり、前記基板の各辺の端部に沿って形成されたシール部にシール材料のない2個以上の開口を設けた液晶表示素子が開示されている。このように、シール部材の途切れている部分を2箇所以上設ければ、基板の面積が大きい場合やセルギャップが小さい場合でも、シール部材の形成時に真空硬化装置の密閉容器内に基板を収容して当該密閉容器内を減圧する際に、環状のシール部材の内側を十分に減圧することが可能になり、環状のシール部材の内側に気体が残留するのを防止することができる。その結果、上記した諸問題が生じるのを回避することができる。

【0008】しかし、同公報には、隔壁部材については何らの記載もなされていない。また、同公報に記載の製造方法では、貼り合わされた両基板を液晶が収容された容器内に浸漬することにより、両基板間のセルギャップに液晶材料を注入しており、当該容器内を減圧して液晶材料を注入する旨の記載はなされていない。

【0009】本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、シール部材に異常が生じるのを防止すると共に、液晶層に混入した気泡により

表示品位が低下するのを防止することが可能な液晶表示素子およびその製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】かかる問題点を解決するためになされた請求項1に記載の発明は、相対向して配設された一対の基板と、当該一対の基板にそれぞれストライプ状に形成された電極と、前記一対の基板の各電極が交差した領域から形成された表示領域とに加えて、各配向膜、各隔壁部材、シール部材、液晶層、封止部材を備える。各配向膜は、表示領域における前記一対の基板の表面にそれぞれ形成されてラビング処理が施されている。各隔壁部材は、前記一対の基板間に挟持されて、前記表示領域を複数の領域に分割する。シール部材は、前記一対の基板間に挟持されて前記表示領域の周縁部を囲み、液晶層を形成するための液晶材料の注入口と、少なくとも当該注入口と反対側に形成されたスリットとが設けられている。液晶層は、前記隔壁部材および前記シール部材により前記一対の基板間に形成されたセルギャップ内に封入されている。封止部材は、前記注入口および前記スリットを封止する。

【0011】従って、本発明によれば、一対の基板間に挟持された各隔壁部材により、液晶表示素子の交流駆動時に発生する両基板の振動を減少させ、外部から両基板に圧力が加わった場合に液晶層の配向が乱れるのを防止することができる。また、隔壁部材およびシール部材を加熱硬化型合成樹脂材料にて形成する際に、当該樹脂材料から発生するアウトガスを除去するために減圧状態で加熱するとき、シール部材の内側にある空気やアウトガスは、注入口およびスリットを通してシール部材の外側へ排出されるため、シール部材の外側と内側とに圧力差が生じにくく、内側を十分に減圧することが可能になり、シール部材の内側に空気やアウトガスが残留するのを防止することができる。そのため、シール部材が変形して流れたりするおそれはない。さらに、減圧状態で加熱されたシール部材および各隔壁部材の中のアウトガスはほぼ完全に除去されるため、液晶材料の注入時に、シール部材に切れ目が生じたり、シール部材や各隔壁部材が剥がれたりするおそれはない。また、シール部材の内側に残留するアウトガスから成る気泡が液晶層中に混入するおそれもない。

【0012】次に、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の液晶表示素子において、前記一対の基板間に挟持され、前記注入口における前記表示領域以外に配置されて前記シール部材と前記隔壁部材とを接続する接続部材を備えている。従って、本発明によれば、注入口にてシール部材と隔壁部材とを接続する接続部材が設けられているため、注入口から注入された液晶材料は配向膜や各隔壁部材の表面に付着していた不純物をこそげ取って内包しながらセルギャップ中を流入し、シール部材の内側における注入口とは反対側の端部から接続部材の近傍

に溜まる。ここで、接続部材は表示領域以外に配置されているため、接続部材の近傍に溜まった不純物により液晶表示素子の表示品位が低下するのを防止することができる。

【0013】次に、請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の液晶表示素子において、前記スリットは、前記配向膜のラビング処理におけるラビング方向と並行に配置されている。従って、本発明において、特に層構造を有する液晶については、封止部材によるスリットの封止が不十分で間隙が生じた場合、その間隙からシール部材の内側に浸入した気体が気泡となって液晶層中に混入した際に、液晶層中の液晶分子はラビング方向には動きにくくラビング方向と直交する方向には動きやすい。そのため、スリットに生じた気泡は、動きにくい液晶分子に妨げられ、表示領域にまで到達することはない。その気泡により表示ムラが生じて液晶表示素子の表示品位が低下するのを防止することができる。

【0014】次に、請求項4に記載の発明は、相対向して配設された一対の基板と、当該一対の基板にそれぞれストライプ状に形成された電極と、前記一対の基板の各電極が交差した領域から形成された表示領域と、当該表示領域における前記一対の基板の表面にそれぞれ形成されてラビング処理が施された各配向膜と、前記一対の基板間に挟持され、前記表示領域を複数の領域に分割する各隔壁部材と、前記一対の基板間に挟持されて前記表示領域の周縁部を囲み、液晶層を形成するための液晶材料の注入口と、少なくとも当該注入口と反対側に形成されたスリットとが設けられたシール部材とを備えた液晶表示素子の製造方法である。そして、前記隔壁部材および前記シール部材が形成された前記一対の基板を減圧状態で加熱する工程と、前記スリットを封止部材によって封止する工程と、前記隔壁部材と前記シール部材と前記封止部材とにより前記一対の基板間に形成されたセルギャップ内に前記注入口から液晶材料を封入して液晶層を形成する工程と、前記注入口を封止部材によって封止する工程とを備える。

【0015】従って、本発明によれば、一対の基板間に挟持された各隔壁部材により、液晶表示素子の交流駆動時に発生する両基板の振動を減少させ、外部から両基板に圧力が加わった場合に液晶層の配向が乱れるのを防止することができる。また、隔壁部材およびシール部材を加熱硬化型合成樹脂材料にて形成する際に、当該樹脂材料から発生するアウトガスを除去するために減圧状態で加熱する工程において、シール部材の内側にある空気やアウトガスは、注入口およびスリットを通してシール部材の外側へ排出されるため、シール部材の外側と内側とに圧力差が生じにくく、内側を十分に減圧することが可能になり、シール部材の内側に空気やアウトガスが残留するのを防止することができる。そのため、シール部材が変形して流れたりするおそれはない。さらに、減圧状

態で加熱されたシール部材および各隔壁部材の中のアウトガスはほぼ完全に除去されるため、液晶材料を注入して液晶層を形成する工程において、シール部材に切れ目が生じたり、シール部材や各隔壁部材が剥がれたりするおそれはない。また、シール部材の内側に残留するアウトガスから成る気泡が液晶層中に混入するおそれもない。

【0016】次に、請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の液晶表示素子の製造方法において、前記一対の基板間に挟持され、前記注入口における前記表示領域以外に配置されて前記シール部材と前記隔壁部材とを接続する接続部材を形成する工程を備える。

【0017】従って、本発明によれば、請求項4に記載の発明の効果に加えて、注入口にてシール部材と隔壁部材とを接続する接続部材が設けられているため、注入口から注入された液晶材料は配向膜や各隔壁部材の表面に付着していた不純物をこそげ取って内包しながらセルギャップ中を流入し、シール部材の内側における注入口とは反対側の端部から接続部材の近傍に溜まる。ここで、接続部材は表示領域以外に配置されているため、接続部材の近傍に溜まった不純物により液晶表示素子の表示品位が低下するのを防止することができる。

【0018】次に、請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の液晶表示素子の製造方法において、前記接続部材は、前記シール部材と同一材料により同一工程にて形成される。また、請求項7に記載の発明は、請求項5に記載の液晶表示素子の製造方法において、前記接続部材は、前記隔壁部材と同一材料により同一工程にて形成される。

【0019】従って、これらの発明によれば、接続部材のみを形成する工程を設ける必要がないため、液晶表示素子の製造工程が複雑化するのを防止することができる。

#### 【0020】

##### 【発明の実施の形態】

(第1実施形態) 以下、本発明を具体化した第1実施形態を図面と共に説明する。図1は、本実施形態の液晶表示素子11の要部平面図である。図2は、図1におけるX-X線断面図である。

【0021】図2に示すように、単純マトリクス方式の液晶表示素子11は、相対向する2枚の透明絶縁基板12、13の間に例えば反強誘電性の液晶層14が封入されて構成されている。各基板12、13には複数条の透明電極15がストライプ状に形成され、各基板12、13を相対向させた状態において、各基板12、13に形成された透明電極15はそれぞれ直交するように配置されている。そして、各基板12、13の透明電極15の直交する各部分により、1つずつの画素がそれぞれ構成される。各基板12、13において、画素が形成されている部分が液晶表示素子11の表示領域16となる。

【0022】各基板12, 13の表示領域16上には、各透明電極15を覆うように絶縁膜17が形成され、その絶縁膜17上には配向膜18が形成されている。基板12において、表示領域16の周縁部の絶縁膜17上にはシール部材19が形成されている。基板13の配向膜18上には、ストライプ状の各透明電極15間に対応する位置に線状の各隔壁部材20が形成されている。

【0023】そして、各基板12, 13の表示領域16は、各隔壁部材20を介して互いに接続固定されている。各隔壁部材20は、各基板12, 13間に液晶層14を封入するためのセルギャップを設けるために用いられると共に、液晶表示素子11の交流駆動時に発生する各基板12, 13の振動を減少させ、外部から各基板12, 13に圧力が加わった場合に液晶層14の配向が乱れるのを防止するために設けられている。

【0024】また、各基板12, 13の表示領域16の周縁部は、シール部材19を介して互いに接続固定されている。シール部材19は、各基板12, 13間から液晶層14が漏出するのを防ぐために設けられている。尚、基板12の内表面にはカラーフィルタ41が形成され、カラーフィルタ41上には保護膜42が形成され、保護膜42上に透明電極15が形成されている。

【0025】図1に示すように、シール部材19は一部が途切れた環状に形成され、そのシール部材19の途切れている部分が各基板12, 13の一边に配置されて、後述する液晶注入工程における液晶材料の注入口21となる。すなわち、シール部材19は矩形状の表示領域16の周縁部に沿って形成された3つの辺19a~19cから成るコの字状に配置され、相対向する2つの辺19a, 19bの間の途切れた部分が注入口21となっている。そして、シール部材19において、各辺19a, 19bと辺19cとの間（すなわち、シール部材19の両コーナー部分）には各スリット22がそれぞれ形成されている。尚、各スリット22は、後述するラビング工程におけるラビング方向と平行に配置されている。基板12において、注入口21に対応する絶縁膜17（図1では図示略）上には複数の島状のシール部材23が点在配置されている。注入口21および各スリット22は封止部材24によって封止されている。

【0026】次に、上記のように構成された液晶表示素子11の製造工程を、図3に示すフローチャートに沿って説明する。まず、基板12上にカラーフィルタ41, 保護膜42, 透明電極15, 絶縁膜17, 配向膜18を順次形成する。また、基板13上に透明電極15, 絶縁膜17, 配向膜18を順次形成する。

【0027】次に、隔壁形成工程において、基板13の配向膜18上にアクリル樹脂などをスピコート法を用いて所定の膜厚に成膜し、その膜をフォトリソグラフィ技術を用いてパターンニングすることにより、隔壁部材20を形成する。続く、ラビング工程において、各基板1

2, 13の配向膜18にそれぞれ液晶分子配向用のラビング処理を施す。尚、各基板12, 13の配向膜18のラビング方向は、各基板12, 13を重ね合わせた状態で、反対方向になるように設定する。

【0028】次に、シール形成工程において、基板12の絶縁膜17上にエポキシ樹脂などをスクリーン印刷やディスペンサを用いて塗布することにより、各シール部材19, 23を形成する。尚、各基板12, 13にはガラス基板または石英基板などを用いる。カラーフィルタ41には顔料分散方式によって作成された高分子材料などを用いる。保護膜42にはアクリル樹脂などを用いる。透明電極15にはITO (Indium Tin Oxide) 膜または酸化スズ膜などを用い、その成膜にはPVD (Physical Vapor Deposition) 法を用い、当該膜を各基板12, 13の全面に成膜した後にフォトリソ法にて所望の形状にパターンニングする。絶縁膜17には酸化タンタル膜などを用いる。配向膜18にはポリイミド系樹脂などを用いる。

【0029】続く、基板重ね合わせ工程において、各基板12, 13を各シール部材19, 23および各隔壁部材20を介して重ね合わせる。次に、シール・隔壁硬化工程において、図4に示すように、重ね合わされた各基板12, 13を、上面にフィルムシート31が設けられた真空硬化装置の密閉容器32内に収容し、真空ポンプ33を用いて真空硬化装置の密閉容器32内を減圧してフィルムシート31から各基板12, 13へ圧力を加えた状態で加熱することにより、各シール部材19, 23および各隔壁部材20を硬化させ、これらを介して各基板12, 13を互いに固定する。

【0030】ここで、真空硬化装置の密閉容器32内を減圧するのは、フィルムシート31によって各基板12, 13を加圧すると共に、加熱時に各シール部材19, 23および各隔壁部材20から発生するアウトガスを除去するためである。このとき、シール部材19の内側にある空気やアウトガスは、注入口21および各スリット22を通してシール部材19の外側へ排出される。注入口21と各スリット22とはそれぞれ各基板12, 13の両端部に配置されているため、シール部材19の外側と内側とに圧力差が生じにくく、内側を十分に減圧することが可能になり、シール部材19の内側に空気やアウトガスが残留するのを防止することができる。従って、シール部材19, 23および各隔壁部材20を加熱硬化させる際に、シール部材19に切れ目が生じたり、シール部材19が変形して流れたりするおそれはない。

【0031】続く、真空加熱工程において、各基板12, 13を高真空状態に減圧した真空硬化装置の密閉容器32内に収容したままで、140℃程度の温度を保って12時間程度放置する。その結果、液晶表示素子11を構成する樹脂材料（カラーフィルタ41、保護膜42、絶縁膜17、配向膜18、シール部材19, 23、



隔壁部材 20) 中のアウトガスはほぼ完全に除去される。

【0032】尚、真空加熱工程における加熱温度の範囲は 80~220℃が適当であり、望ましくは 100~180℃、特に望ましくは 140~160℃である。この範囲より高くなるとシール部材 19 が変形したり剥がれたりする傾向があり、低くなると特に樹脂材料中の水分の除去が困難になるという傾向がある。

【0033】次に、スリット封止工程において、各基板 12, 13 を大気中に戻して各スリット 22 を封止部材 24 によって封止する。封止部材 24 には UV 硬化型エポキシ樹脂などを用いる。続く、液晶注入工程において、貼り合わされた各基板 12, 13 を注入機の密閉容器内に收容し、注入機の密閉容器内を減圧し、注入口 21 から各基板 12, 13 間のセルギャップ内にスメクチック液晶材料を注入することにより、液晶層 14 を形成する。

【0034】このとき、真空加熱工程において液晶表示素子 11 を構成する樹脂材料中のアウトガスはほぼ完全に除去されているため、シール部材 19 の内側にアウトガスが残留するのを防止することができる。従って、液晶材料の注入時に、シール部材 19 や隔壁部材 20 が剥がれたりするおそれはない。また、シール部材 19 の内側に残留するアウトガスから成る気泡が液晶層 14 中に混入するおそれもない。

【0035】ところで、図 5 に示すように、スリット封止工程において封止部材 24 による各スリット 22 の封止が不十分で間隙が生じた場合、その間隙からシール部材 19 の内側に浸入した気体が気泡 43 となって液晶層 14 中に混入するおそれがある。しかし、層構造を有するスメクチック液晶から成る液晶層 14 において、液晶分子はラビング方向には動きにくくラビング方向と直交する方向には動きやすい。各スリット 22 はラビング方向と平行に配置されているため、各スリット 22 に生じた気泡 43 は、動きにくい液晶分子に妨げられ、表示領域 16 にまで到達することはない。従って、各スリット 22 の封止が不十分で気泡 43 が発生した場合でも、その気泡 43 により表示ムラが生じて表示品位が低下することはない。

【0036】それに対して、図 6 に示すように、各スリット 22 をラビング方向と直交して配置した場合には、各スリット 22 に生じた気泡 43 が、動きやすい液晶分子に妨げられることなく、表示領域 16 にまで到達するおそれがあり、その気泡 43 により表示ムラが生じて表示品位が低下することになる。

【0037】最後に、注入口封止工程において、各基板 12, 13 を大気中に戻して注入口 21 を封止部材 24 によって封止してセルギャップを密閉することにより、液晶表示素子 11 が完成する。以上詳述したように、本実施形態によれば、シール部材 19 に異常が生じるのを

防止すると共に、液晶層 14 に混入した気泡により表示品位が低下するのを防止することが可能な液晶表示素子 11 を得ることができる。

【0038】(第 2 実施形態) 次に、本発明を具体化した第 2 実施形態を図面と共に説明する。尚、本実施形態において、第 1 実施形態と同じ構成部材については符号を等しくしてその詳細な説明を省略する。

【0039】図 7 は、本実施形態の液晶表示素子 51 の要部平面図である。液晶表示素子 51 において、第 1 実施形態の液晶表示素子 11 と異なるのは、注入口 21 の近傍にてシール部材 19 の各辺 19a, 19b と各隔壁部材 20 とをそれぞれ接続する各接続部材 52 が形成されている点だけである。尚、各接続部材 52 は表示領域 16 以外に配置されている。また、各接続部材 52 は各シール部材 19, 23 と同一材料により同一工程にて形成される。従って、接続部材 52 のみを形成する工程を設ける必要がないため、液晶表示素子 51 の製造工程が複雑化するのを防止することができる。

【0040】液晶表示素子 51 の製造工程は、液晶表示素子 11 と同じである。シール・隔壁硬化工程において、各スリット 22 と注入口 21 とはそれぞれ各基板 12, 13 の両端部に配置されているため、各接続部材 52 から注入口 21 側にある空気やアウトガスは注入口 21 を通ってシール部材 19 の外側へ排出され、各接続部材 52 から各スリット 22 側にある空気やアウトガスは各スリット 22 を通ってシール部材 19 の外側へ排出される。そのため、各接続部材 52 が設けられていても、シール部材 19 の外側と内側とに圧力差が生じにくく、内側を十分に減圧することが可能になり、シール部材 19 の内側に空気やアウトガスが残留するのを防止することができる。従って、シール部材 19, 23 および各隔壁部材 20 を加熱硬化させる際に、シール部材 19 に切れ目が生じたり、シール部材 19 が変形して流れたりするおそれはない。

【0041】また、図 8 に示すように、液晶注入工程において、注入口 21 から各基板 12, 13 間のセルギャップ内に注入された液晶材料は、配向膜 18 や各隔壁部材 20 の表面に付着している不純物をこそげ取って内包しながらセルギャップ内を流入してゆく。このとき、シール部材 19 の各辺 19a, 19b と各隔壁部材 20 との間の各セルギャップ 53 にはそれぞれ接続部材 52 が設けられているため、注入口 21 から注入された液晶材料は、各セルギャップ 53 には流入せず、各隔壁部材 20 間の各セルギャップ 54 から流入する。そのため、図 8 の矢印 A に示すように、配向膜 18 や各隔壁部材 20 の表面に付着していた不純物は、シール部材 19 の内側における注入口 21 とは反対側の端部からセルギャップ 53 を通って、各接続部材 52 の近傍に溜まることになる。ここで、各接続部材 52 は表示領域 16 以外に配置されているため、各接続部材 52 の近傍に溜まった不純



物 5 5 により表示品位が低下するおそれはない。

【0042】それに対して、各接続部材 5 2 を設けない液晶表示素子 1 1 において、注入口 2 1 から注入された液晶材料は、各隔壁部材 2 0 間のセルギャップ 5 4 だけでなく、シール部材 1 9 の各辺 1 9 a, 1 9 b と各隔壁部材 2 0 との間のセルギャップ 5 3 にも流入する。ここで、配向膜 1 8 およびカラーフィルタ 4 1 は、表示領域 1 6 にのみ形成されており、セルギャップ 5 3 に相当する部分には形成されていない。そのため、図 2 に示すように、配向膜 1 8 およびカラーフィルタ 4 1 が形成され 10 ていない分だけ、セルギャップ 5 4 に比べてセルギャップ 5 3 の断面積は大きくなっている。従って、セルギャップ 5 3 における液晶材料の流入速度は、セルギャップ 5 4 におけるそれに比べて速くなる。その結果、図 9 の矢印 B に示すように、配向膜 1 8 や各隔壁部材 2 0 の表面に付着していた不純物は、セルギャップ 5 3 からシール部材 1 9 の内側における注入口 2 1 とは反対側の端部 20 21 を通って、各セルギャップ 5 4 間に溜まることになる。従って、表示領域 1 6 に対応する各セルギャップ 5 4 間に溜まった不純物 5 5 により、液晶表示素子 1 1 の表示 20 品位は低下することになる。

【0043】尚、本発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、以下のように変更してもよく、その場合でも、上記実施形態と同様の作用および効果を得ることができる。

(1) シール部材 1 9 においてスリット 2 2 を 1 箇所または 3 箇所以上に設ける。この場合、シール部材 1 9 のコーナー部分には気体が残留しやすいため、スリット 2

2 はコーナー部分に設けることが望ましい。

【0044】(2) 第 2 実施形態において、各接続部材 5 2 を各隔壁部材 2 0 と同一材料により同一工程にて形成する。この場合にも、接続部材 5 2 のみを形成する工程を設ける必要がないため、液晶表示素子 5 1 の製造工程が複雑化するのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施形態の液晶表示素子の要部平面図。

【図 2】図 1 における X-X 線断面図。

【図 3】第 1 および第 2 実施形態の液晶表示素子の製造工程を説明するためのフローチャート。

【図 4】第 1 および第 2 実施形態の液晶表示素子の製造工程を説明するための説明図。

【図 5】第 1 実施形態の液晶表示素子の作用を説明するための要部平面図。

【図 6】第 1 実施形態の液晶表示素子の作用を説明するための要部平面図。

【図 7】第 2 実施形態の液晶表示素子の要部平面図。

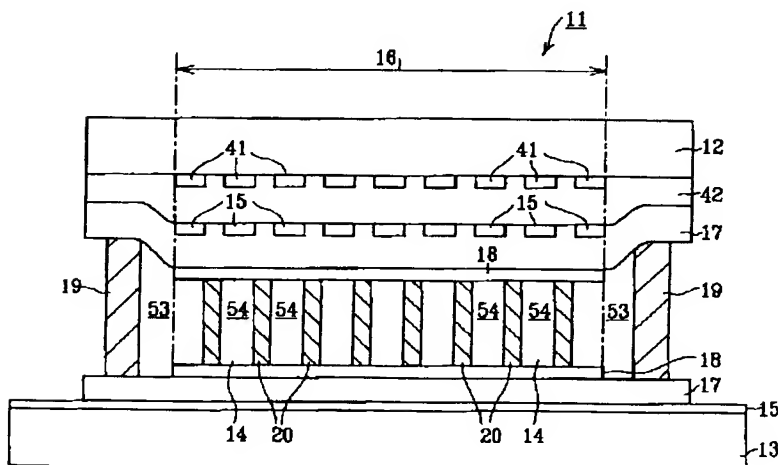
【図 8】第 2 実施形態の液晶表示素子の作用を説明するための要部平面図。

【図 9】第 2 実施形態の液晶表示素子の作用を説明するための要部平面図。

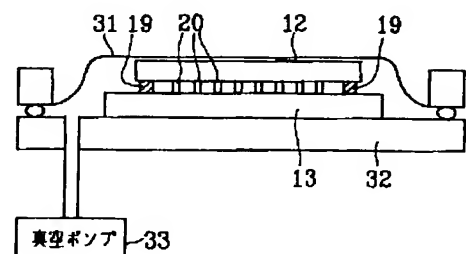
【符号の説明】

1 2, 1 3…基板	1 4…液晶層	1 5…透明電極
	1 6…表示領域	
1 8…配向膜	1 9…シール部材	2 0…隔壁部材
	2 1…注入口	
2 2…スリット	2 4…封止部材	5 2…接続部材

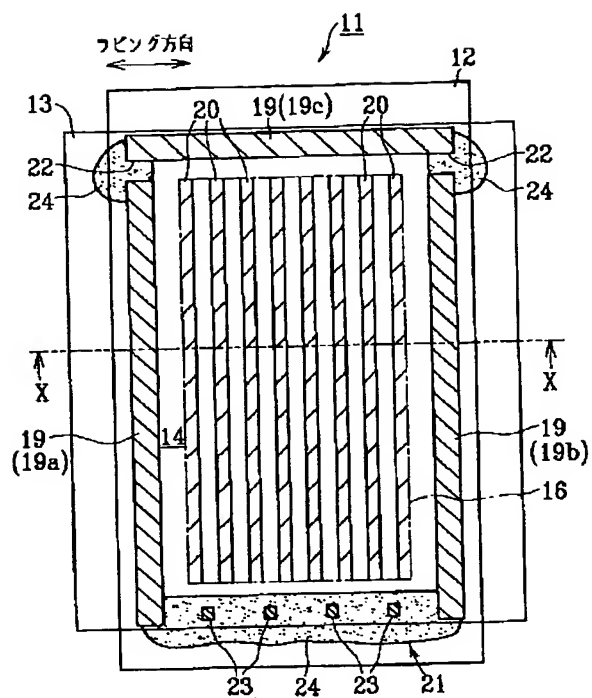
【図 2】



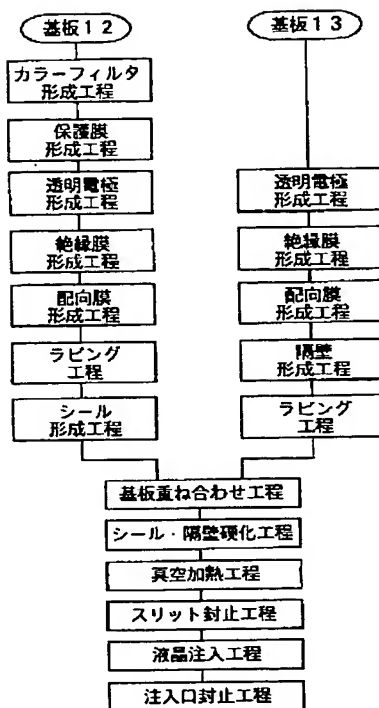
【図 4】



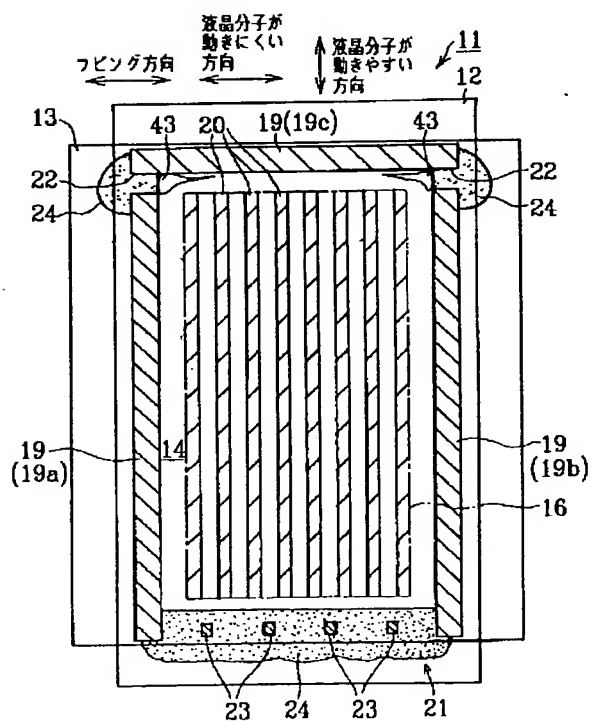
【図 1】



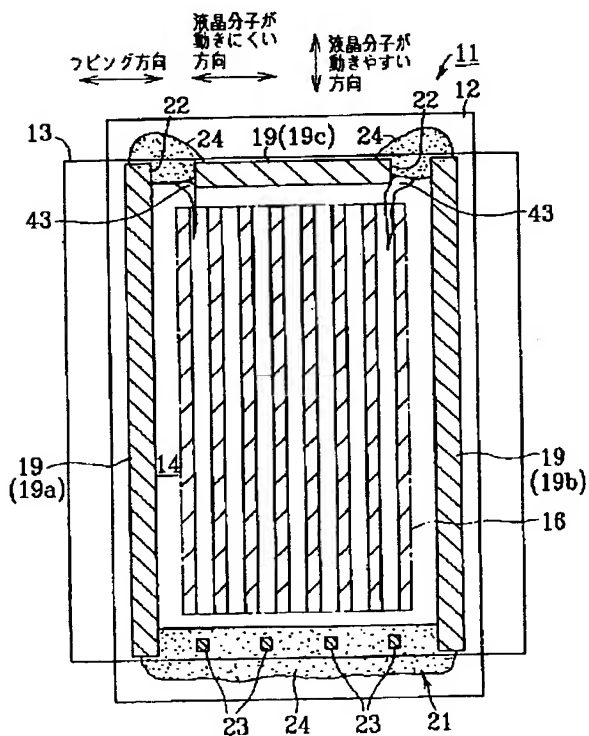
【図 3】



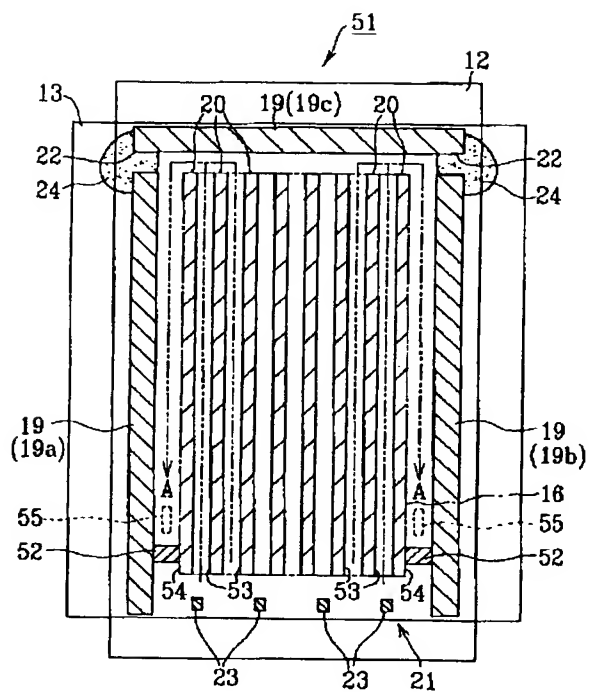
【図 5】



【図 6】



【图 8】



【図 9】

